

**JP04309919 A**  
**LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**  
**TOSHIBA CORP**

**Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain an excellent display image which has no variance in gradation with simple constitution by dividing a voltage by plural resistances and generating plural driving voltage levels only in an area wherein a voltage-light transmissivity characteristic is linear. **CONSTITUTION:** A liquid crystal cell 41 consists of a 1st electrode substrate 11 where plural signal electrodes and scanning electrodes are formed in matrix and switching elements connected to picture element electrodes are installed at their respective intersections, a 2nd electrode substrate 21 equipped with a counter electrode which is installed electrically in common, and a liquid crystal material inserted and held between those electrode substrates 11 and 21. Only the driving voltage corresponding to the area where the voltage-light transmissivity characteristic of the liquid crystal display device 1 is linear is divided by the resistances and applied, and other driving voltages are supplied separately. Therefore, driving voltages for obtaining light transmissivity at equal intervals corresponding to respective gradations can be applied and an excellent gradational display can be made.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio

**Inventor(s):**

HIUGAJI KUMIKO

**Application No.** 03076048 JP03076048 JP, **Filed** 19910409, **A1 Published** 19921102

**Int'l Class:** G02F001133

G02F001133 G09G00336

**Patents Citing This One** No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-309919

(43) 公開日 平成4年(1992)11月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 2 0	7820-2K		
	5 7 5	7820-2K		
G 0 9 G 3/36		7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-76048

(22) 出願日 平成3年(1991)4月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 日向寺 久美子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

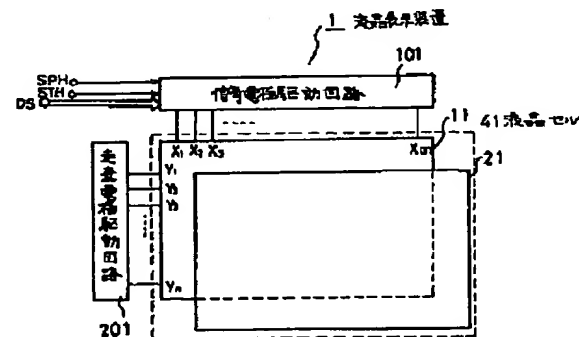
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】本発明の液晶表示装置は、電圧-光透過率特性のリニアな領域のみ電圧を複数の抵抗により分圧して複数の駆動電圧レベルを発生させることを特徴としたものである。

【効果】本発明の液晶表示装置によれば、容易な構成で階調にばらつきのない、良好な表示画像を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の表示画素により構成される液晶セルと、入力される多階調デジタル画像信号を直並列変換して複数の前記表示画素に対応する画素データと成す直並列変換回路と、前記画素データを復合化するデコーダと、複数のレベルの駆動電圧を供給する駆動電圧供給回路と、前記デコーダの出力に応じて前記駆動電圧を選択する選択回路とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶表示装置の電圧—光透過率特性のリニアな領域に対応する前記駆動電圧のみ複数の抵抗により分圧されて供給

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の目的】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多階調表示可能な液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、軽量、低消費電力の特徴を生かして、種々の分野で利用されるようになってきており、中でも多階調表示が可能な液晶表示装置はテレビあるいはパーソナルコンピュータ等のディスプレイとして数多く利用されている。

【0003】 例えば、各画素に薄膜トランジスタ等のスイッチング素子が設けられたアクティブマトリックス型液晶表示装置は、多桁表示に対しても隣接電極間でのクロストークのない表示が可能であることから、近年注目されるようになってきた。

【0004】 このアクティブマトリックス型液晶表示装置を例にとり説明すると、複数の信号電極と走査電極とがマトリックス状に設置され、各交点に画素電極と接続されたスイッチング素子が設置されて成る第1の電極基板と、共通電極が設置された第2の電極基板とによって液晶組成物が挟持されて成る液晶セルと、液晶セルの各電極に駆動電圧を印加するための駆動回路部とから成っている。この駆動回路部は、信号電極に接続される信号電極駆動回路と、走査電極に接続される走査電極駆動回路とを備えている。

【0005】 ところで、従来の信号電極駆動回路について詳述すると、例えば信号電極駆動回路は主としてシフトレジスタとラッチ回路とによって成る直並列変換回路、デコーダ、電圧選択回路および駆動電圧供給回路とによって構成されている。

【0006】 直並列変換回路には多階調デジタル画像信号と、シフトクロック信号SPH と、水平スタート信号STH とが入力され、多階調デジタル画像信号はシフトクロック信号SPH と水平スタート信号STH とによって直並列変換され、液晶表示装置の信号電極数に対応した表示データとなり、デコーダに導かれる。

【0007】 そして、表示データはデコーダにより復号化され、電圧選択回路内の複数のスイッチをオン・オフ

制御し、駆動電圧供給回路から供給される駆動電圧を選択して各信号電極に印加するものである。そして、上述した液晶表示装置において8階調の表示を可能ならしめるためには、8種類のレベルの異なる駆動電圧を供給する必要がある。

【0008】 従来の駆動電圧供給回路では、このような複数レベルの駆動電圧を供給するために、複数の抵抗を直列に接続し、所定電圧を分圧することにより複数の駆動電圧を電圧選択回路に供給していた。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、液晶表示装置に用いられる液晶の特性により、図4に示す如く飽和電圧B、しきい値電圧A付近では電圧—光透過率特性が直線性を示さないため、電圧分圧用の抵抗値の決定が非常に困難であるといった問題があった。

【0010】 即ち、駆動電圧の振幅の最小値V8 と最大値V1 との電位差を抵抗分圧することにより中間の駆動電圧を供給すると、各階調に対応する光透過率に不均一が生じ、良好な階調表示が行えないといった問題があった。本発明は上記課題に鑑み成されたもので、良好な多階調表示が可能な液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

## 【発明の構成】

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置は、複数の表示画素により構成される液晶セルと、入力される多階調デジタル画像信号を直並列変換して複数の表示画素に対応する画素データと成す直並列変換回路と、画素データを復合化するデコーダと、複数のレベルの駆動電圧を供給する駆動電圧供給回路と、デコーダの出力に応じて駆動電圧を選択する選択回路とを備えた液晶表示装置であって、液晶表示装置の電圧—光透過率特性のリニアな領域に対応する駆動電圧のみ複数の抵抗により分圧されて供給されることを特徴としたものである。

## 【0012】

【作用】 本発明の液晶表示装置は、上述したように液晶の駆動電圧—光透過率特性のリニアな領域に対応する駆動電圧のみを複数の抵抗により分圧して得るもので、それ以外の駆動電圧は別に供給するものである。

【0013】 このようにして液晶表示装置を構成することにより、各階調に対応して等間隔な光透過率が得られる駆動電圧を供給することができ、良好な多階調表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

## 【0014】

【実施例】 以下、本発明の液晶表示装置の一実施例としてアクティブマトリックス型液晶表示装置を例にとり図面を参照して詳細に説明する。図1は本実施例のアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)の概略構成図を示すものである。

【0015】 本実施例のアクティブマトリックス型液晶

表示装置(1)は8階調表示が可能なもので、複数本の信号電極および走査電極がマトリックス状に形成され、各交点部分には画素電極に接続されるスイッチング素子が設置されて成る第1の電極基板(11)と、電氣的に共通に設置される対向電極を備えた第2の電極基板(21)と、これら電極基板(11)、(21)間に挟持される液晶物質とによって構成される液晶セル(41)を備えている。

【0016】また、液晶セル(41)の各信号電極 $X_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ )に接続される信号電極駆動回路(101)と、各走査電極 $Y_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ )に接続される走査電極駆動回路(201)とにより構成されている。次に、本実施例のアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)の信号電極駆動回路(101)について図2を参照して詳細に説明する。

【0017】信号電極駆動回路(101)は、シフトレジスタ(図示せず)とラッチ回路(図示せず)とによって構成される直並列変換回路(111)、デコーダ(121)、電圧選択回路(131)、駆動電圧供給回路(141)とによって構成されている。

【0018】直並列変換回路(111)には多階調デジタル画像信号DSと、シフトクロック信号SPHと、水平スタート信号STHとが入力され、多階調デジタル画像信号DSはシフトクロック信号SPHと水平スタート信号STHとによって直並列変換され、液晶表示装置(1)の信号電極(図示せず)数に対応した表示データとなり、デコーダ(121)に導かれる。

【0019】そして、表示データはデコーダ(121)により復号化され、電圧選択回路(131)内の8個のスイッチをオン・オフ制御して所望の駆動電圧 $V_k$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )が選択され、各信号電極(3)に印加されることとなる。ところで、液晶表示装置(1)の駆動電圧—光透過率特性は図4に示す如く、しきい値電圧A近傍および飽和電圧B近傍の領域では直線性を示していない。

【0020】このため、本実施例の駆動電圧供給回路(141)は、駆動電圧—光透過率特性が直線性を示さない領域の駆動電圧 $V_1$ 、 $V_8$ を供給すると共に、また駆動電圧—光透過率特性が直線性を示す領域の駆動電圧 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 、 $V_5$ 、 $V_6$ 、 $V_7$ については、駆動電圧 $V_2$ と駆動電圧 $V_7$ との電位差を抵抗分圧することにより供給するものである。

【0021】次に、本実施例の駆動電圧供給回路(141)の具体的な構成について説明する。この駆動電圧供給回路(141)には方形波が供給されるもので、一方の入力端子(141b)には中心電圧 $V_{sigc}$ に対して駆動電圧 $V_1$ よりも十分に大きく所定期間毎に反転する方形波電圧 $V_H$ が、また一方の入力端子(141a)には方形波電圧の中心電圧 $V_{sigc}$ が供給されている。

【0022】液晶の駆動電圧の中心電圧 $V_{sigc}$ に対して最も大きな電位差を有する駆動電圧 $V_1$ および最も小さな電位差を有する駆動電圧 $V_8$ は、電圧 $V_H$ と電圧 $V_{sigc}$ との電位差が抵抗 $R_1$ (151)、可変抵抗 $R_2$ (152)、 $R_3$ (1

53)で分圧されて供給される。

【0023】そして、駆動電圧—光透過率特性のリニアな領域に対応する駆動電圧 $V_2$ は抵抗 $R_4$ (154)および可変抵抗 $R_5$ (155)によって供給され、駆動電圧 $V_7$ は抵抗 $R_6$ (156)および可変抵抗 $R_7$ (157)によって供給される。

【0024】更に、これら駆動電圧 $V_2$ と駆動電圧 $V_7$ との中間の駆動電圧 $V_3$ 、 $V_4$ 、 $V_5$ 、 $V_6$ は、駆動電圧 $V_2$ と駆動電圧 $V_7$ との電圧が抵抗値の等しい抵抗 $R_8$ (158)、 $R_9$ (159)、 $R_{10}$ (160)、 $R_{11}$ (161)、 $R_{12}$ (162)によって分圧されて供給されている。

【0025】上述したようにアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)を構成とすることにより、各階調に対応する駆動電圧 $V_k$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )を簡単な回路構成で供給することが可能となる。従って、本実施例のアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)によれば、均一性に優れた多階調表示を可能にすることができる。

【0026】また、本実施例のアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)によれば、可変抵抗 $R_2$ 、 $R_3$ あるいは可変抵抗 $R_5$ 、 $R_7$ の調整により、各駆動電圧 $V_k$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )の微調整を容易に行うことができる。特に液晶表示装置は、外部環境等の変化によって液晶の物性が変わり駆動電圧—光透過率特性が変化するため、可変抵抗 $R_2$ 、 $R_3$ あるいは可変抵抗 $R_5$ 、 $R_7$ を適宜調整するような外部制御回路を設けると、常に各階調に対応する駆動電圧 $V_k$ が得られ、良好な多階調表示を行うことができる。

【0027】本実施例では8階調表示が可能なアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)について説明したが、それ以外の多階調表示が可能なアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)であっても良く、この場合も同様に駆動電圧—光透過率特性が直線性を示す領域の駆動電圧のみ電圧を抵抗分圧して供給するように構成すると良い。

【0028】上述した実施例においては、所定期間毎に電圧レベルが反転する各駆動電圧 $V_k$ を供給する駆動電圧供給回路(141)を備えたアクティブマトリックス型液晶表示装置(1)について説明したが、この他にも例えば図3に示すような信号電極駆動回路を備えたものであっても良い。以下、図3を参照して本発明の他の実施例のアクティブマトリックス型液晶表示装置について説明する。

【0029】本実施例の信号電極駆動回路は、上述した実施例と同様に直並列変換回路(411)、デコーダ(421)、電圧選択回路(431)、駆動電圧発生回路(441)とによって構成されている。

【0030】この駆動電圧発生回路(441)は、階調数の2倍の駆動電圧、即ち中心電圧 $V_{sigc}$ に対して正負両極性の16レベルの駆動電圧 $V_{kp}$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )、 $V_{km}$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )が供給されるように構成されている。

【0031】この駆動電圧発生回路(441)の第1の入力

5

端子(441a)には液晶駆動電圧の中心電圧 $V_{sigc}$ が、第2の入力端子(441b)には液晶駆動電圧の中心電圧 $V_{sigc}$ に対して最も正の電位差の大きい駆動電圧 $V_{1P}$ よりも高い正側の電圧を有する定電圧 $V_{HP}$ が、第3の入力端子には液晶駆動電圧の中心電圧 $V_{sigc}$ に対して最も負の電位差の大きい駆動電圧 $V_{1M}$ よりも高い負側の電圧を有する定電圧 $V_{HM}$ が入力されている。

【0032】そして、これら入力される電圧 $V_{sigc}$ 、 $V_{HP}$ 、 $V_{HM}$ は、上述した実施例と同様に、抵抗および可変抵抗 $R_1 \sim R_{24}$ により液晶の駆動電圧—光透過率特性の

【0033】このような駆動電圧供給回路(441)から供給される駆動電圧 $V_{kP}$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )、 $V_{kM}$  ( $k=1, 2, \dots, 8$ )が電圧選択回路(431)内の16個のスイッチの制御により選択され信号電極に印加されることとなる。このように構成することにより、上述した実施例と同様に階調にばらつきのない、良好な表示画像を得ることができる。

【0034】上述した各実施例の液晶表示装置は、装置内部に駆動電圧供給回路(441)を設けた構成としたが、

10

を得るべく各駆動電圧 $V_K$ を外部から個々に入力する場合に比べ、液晶表示装置の入力端子数を最小限に抑え、階調にばらつきのない各駆動電圧 $V_K$ の供給が可能となる。

【0035】

【発明の効果】上述したように、本発明の液晶表示装置によれば、容易な構成で階調にばらつきのない、良好な表示画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る液晶表示装置の概略構成図を示すものである。

【図2】図1の液晶表示装置における信号電極駆動回路部の概略構成図を示すものである。

【図3】本発明の他の実施例における液晶表示装置の信号電極駆動回路部の概略構成図を示す図である。

【図4】液晶の駆動電圧—光透過率特性を説明する図である。

【符号の説明】

(1) …アクティブマトリックス型液晶表示装置

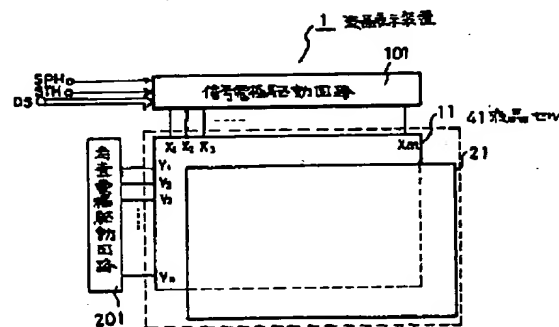
(41) …液晶セル

(101) …信号電極駆動回路

(141)(441) …駆動電圧供給回路

(201) …走査電極駆動回路

【図1】





(6)

特開平4-309919

【圖4】

